

Machine d'impression

La présente invention concerne une machine d'impression à la feuille ou à la bande, un procédé d'impression et un  
5 élément de sécurité pour papiers-valeurs.

Dans le domaine des papiers-valeurs, en particulier des billets de banque, il y a un besoin croissant en éléments de sécurité comme protection contre la contrefaçon. Dans  
10 les dernières années, les ordinateurs, les scanners et les photocopieurs ont subi des améliorations techniques notables et il est possible actuellement d'acheter des appareils très performants à des prix raisonnables. Comme ces appareils sont devenus très performants, il est devenu  
15 nécessaire de développer de nouveaux éléments de sécurité, eux-mêmes également plus performants, pour les papiers-valeurs, comme les billets de banque, les chèques, les cartes de crédit, les passeports ou documents d'identité et les autres documents similaires afin de protéger ces  
20 documents contre la contrefaçon et éviter qu'ils ne puissent être copiés par des ordinateurs, scanners et photocopieurs actuels.

Des éléments de sécurité connus pour combattre la contrefaçon sont, par exemple, formés par des combinaisons  
25 de superposition de lignes et/ou motifs avec des couleurs, uniquement visibles sous certaines conditions, par exemple la lumière UV ou en transparence. L'intérêt de tels éléments de sécurité est qu'ils sont faciles à imprimer ou  
30 à placer sur le document devant être protégé et ils peuvent être contrôlés par des appareils simples, même à l'œil nu, mais ils sont impossibles à reproduire avec les imprimantes, scanners et photocopieurs actuels.

A titre d'exemple, le brevet US 6,050,606, incorporé par référence dans la présente demande, décrit un élément de sécurité pour papiers-valeurs, par exemple pour des billets  
5 de banque. Cet élément de sécurité est formé par un fond ayant au moins deux régions juxtaposées, chaque région comportant des dessins géométriques propres, lesdites régions ayant une densité de couleur différente. L'élément de sécurité comprend en outre un motif correspondant à la  
10 région dont la densité de couleur est la plus faible qui est imprimé en superposition sur ladite région en une couleur choisie de façon à compenser la différence de densité de couleur entre lesdites deux régions. Ainsi, l'élément de sécurité apparaît uniforme et sans motif à  
15 l'œil nu, mais le motif ressort clairement lors d'une photocopie dudit élément.

Le brevet US 5,443,579, incorporé par référence dans la présente demande, décrit un autre procédé d'impression  
20 d'une image latente sur un substrat. Selon ce brevet, on combine l'impression de lignes en relief avec des lignes sans relief. Ainsi, on crée une image en couleur latente qu'il n'est pas possible de reproduire avec un photocopieur ou d'autres procédés photomécaniques.

25

Les brevets US 5,853,197 et US 5,487,567, incorporés par référence dans la présente demande, montrent des éléments de sécurité qui ne sont pas facilement visibles à l'œil nu, mais qui, en revanche, deviennent clairement apparents lors  
30 d'une reproduction de l'élément par photocopie ou scannage.

Une autre technique spécifique utilise des filigranes dans laquelle le substrat, par exemple du papier, est marqué

avec des lignes ou un motif qui ne sont visibles qu'en transparence. Un autre développement de cette technique concerne des pseudo-filigranes formés par la création d'une fenêtre dans le substrat, technique utilisée en particulier  
5 avec des substrats de papier qui ne sont eux-mêmes normalement pas transparents, ladite fenêtre étant quant à elle transparente.

Le brevet US 6,082,778, dont le contenu est incorporé par  
10 référence à la présente demande, décrit une carte d'identité protégée contre la copie non-autorisée par photocopieurs. Dans ce brevet, l'idée est de créer un élément de sécurité en combinant l'effet de protection apporté par un mince film de métal avec les propriétés  
15 physiques, en particulier optiques, d'une couche additionnelle dont la combinaison des effets empêche la reproduction de la carte. Sous une couche transparente de couverture, il y a une couche de métal par-dessus une couche ayant des propriétés optiques spécifiques. Dans un  
20 premier mode d'exécution, la couche de métal est démétallisée localement exposant ainsi la couche avec des propriétés optiques spécifiques, c'est-à-dire la rendant visible dans la zone démétallisée. La différence de contraste entre les couches rend les marques formées par  
25 démétallisation faciles à reconnaître à l'œil nu. Dans un mode d'exécution particulier, la couche ayant des propriétés optiques spécifiques a une couleur foncée, par exemple noir. La combinaison de la réflexion directe de la zone métallisée et d'une couche ayant une forte absorption  
30 (couche noire) empêche la détection de la différence de contraste de sorte que l'information formée par la démétallisation disparaît totalement sur une copie de cet élément de sécurité.

Dans un autre mode d'exécution, la couche ayant des propriétés optiques spécifiques contient des substances fluorescentes ou phosphorescentes qui, irradiées par la lumière d'un photocopieur n'émettent pas de lumière d'une longueur d'onde dans le spectre visible, de sorte que la zone n'est pas reproduite non plus.

Selon d'autres techniques connues dans l'état de la technique, on utilise un laser soit pour marquer le substrat directement, soit pour marquer une couche appliquée sur ledit substrat et ainsi créer des éléments de sécurité impossible à reproduire par photocopie ou scanner.

D'autres éléments de sécurité utilisent des éléments optiquement variables ("OVD" ®) sous forme de patches métallisés (appelés "foils") ou hologrammes, et également des moirés et d'autres motifs similaires, tous étant, d'une part, très difficiles voire impossibles à copier avec les appareils actuels mais, d'autre part, très faciles à contrôler visuellement par des moyens appropriés ou à l'œil nu.

Il est aussi connu d'utiliser des encres spécifiques comme des encres optiquement variables pour imprimer des motifs ou formes géométriques particuliers sur le substrat de papiers-valeurs. Ces encres, connues en soi dans l'état de la technique, contiennent des pigments à effet optique variable et changent de couleur en fonction de l'angle selon lequel elles sont regardées. A titre d'exemple, les publications US 2002/0160194 A1, US 2002/0182383 A1 et EP 1 239 307 montrent de telles encres et leurs contenus sont incorporés par référence dans la présente demande pour ce

qu'elles décrivent le principe et la composition de telles encres.

Lorsque l'on utilise de telles encres, l'on s'est aperçu  
5 que les pigments à effet optique variable contenant une  
couche supplémentaire magnétique pouvaient être orientés  
par l'application d'un champ magnétique et ainsi créer des  
effets particuliers. Cette technique particulière est  
décrite dans les publications US 6,103,361, US 5,630,877,  
10 WO 03/000801 et US 5,364,689, et incorporée par référence à  
la présente demande.

Toutefois, l'un des problèmes que l'on rencontre avec les  
impressions en encre optiquement variable réside dans le  
15 fait que celle-ci est souvent employée pour imprimer la  
valeur du papier-valeur (p.ex. billet de banque), cette  
valeur étant indiquée généralement parallèlement à la  
longueur du billet. De plus, on recherche toujours à créer  
un effet optique visible lorsque l'on fait tourner le  
20 papier-valeur autour d'un axe parallèle à la longueur dudit  
papier-valeur (mouvement haut-bas) plutôt qu'un axe  
parallèle à la largeur (mouvement gauche-droite), le  
premier mouvement étant plus naturel pour un utilisateur.

25 De façon habituelle, les feuilles comportant des  
impressions de papiers-valeurs arrangées sous forme  
matricielle se déplacent dans le sens de la largeur  
desdites impressions de sorte que l'intégration d'aimants  
immobiles dans une machine d'impression classique impose un  
30 mouvement parallèle à la largeur des impressions pour la  
création d'un effet visible (mouvement gauche-droite  
mentionné ci-dessus). La création d'un effet dans le sens  
désiré (mouvement haut-bas mentionné ci-dessus) impose un

changement de direction du déplacement des feuilles si l'on veut obtenir l'effet particulier dans le sens désiré (mouvement haut-bas mentionné ci-dessus). Ainsi, les machines existantes doivent être modifiées de façon importante ce qui a peu d'intérêt économique et augmente le temps nécessaire à l'impression.

Ainsi, un but de l'invention est d'améliorer les procédés et dispositifs connus.

10

L'invention a également pour but de proposer une machine d'impression et un procédé mis en œuvre par cette machine qui augmente la sécurité de l'impression.

15 Plus particulièrement, l'invention a pour but de proposer un système d'impression, notamment pour papiers-valeurs, qui puisse être incorporé dans des machines existantes de façon simple.

20 Un autre but de l'invention est de mettre à disposition un procédé d'impression particulier pour papiers-valeurs.

Un but additionnel de l'invention est de proposer un élément de sécurité amélioré.

25

L'invention est définie par les caractéristiques des revendications.

Elle sera mieux comprise par la description de plusieurs modes d'exécution de celle-ci et en référence aux figures annexées dans lesquelles

30

la figure 1 montre une représentation schématique d'une machine d'impression sérigraphique,

la figure 2 montre un mode d'exécution d'un cylindre  
5 d'impression selon l'invention,

les figures 3A et 3B montrent deux variantes du mode d'exécution de la figure 2,

10 la figure 4 montre un schéma de principe de l'effet obtenu par l'invention,

les figures 4A et 4B montrent de façon schématique une première configuration d'orientation de pigments  
15 magnétiques à effet optique variable,

les figures 5A et 5B montrent de façon schématique une deuxième configuration d'orientation de pigments  
magnétiques à effet optique variable,

20

les figures 6A et 6B montrent de façon schématique une troisième configuration d'orientation de pigments magnétiques à effet optique variable,

25 Une machine d'impression classique feuille à feuille est tout d'abord décrite en référence à la figure 1. Cette machine connue a été décrite en détail dans le brevet US 6,109,172 et son contenu est incorporé par référence à la présente demande pour ce qui concerne le principe de  
30 fonctionnement d'une machine d'impression sérigraphique. La machine comprend un magasin 1 contenant des feuilles à imprimer, un margeur 2 pour le transfert successif des feuilles le long du trajet 3 vers un cylindre de marge 4,

un cylindre de transfert 5 pour amener les feuilles successives sur un cylindre d'impression 6, deux cylindres porte-tamis 7 et 8 avec des râcles et coopérant avec le cylindre d'impression 6 et un système de pinces à chaînes 9 qui transporte, une fois que l'impression a été effectuée, les feuilles vers les magasins 10 de sortie.

La machine comportant deux cylindres porte-tamis 7 et 8 avec des râcles 55, 56, elle est capable de produire des impressions en sérigraphie en deux couleurs sur les feuilles successives. Sur le cylindre d'impression 6, les feuilles passent d'abord le premier cylindre porte-tamis 7 où une impression en sérigraphie en une première couleur est effectuée, puis elles passent le deuxième cylindre porte-tamis 8 où elles reçoivent une impression en sérigraphie dans une deuxième couleur. Cette deuxième impression peut se faire dans une zone différente de celle imprimée par le premier cylindre porte-tamis 7 ou dans la même zone. Dans ce dernier cas, il est nécessaire d'ajouter un système de séchage de l'encre déposée par le premier cylindre porte-tamis 7, par exemple des lampes UV ou un autre système équivalent.

La figure 2 montre un cylindre d'impression 6 en coupe selon la présente invention dans la configuration de la figure 1, à savoir entouré par un cylindre d'alimentation, deux cylindres porte-tamis 7 et 8, un système de décharge 9, par exemple une chaîne à pinces, et un système de séchage 10, comme par exemple des lampes UV.

30

Selon l'invention, le cylindre d'impression 6 comporte une pluralité d'aimants 12, 13 et 14 placés selon une répartition correspondant aux impressions sur les feuilles



de substrat, chaque jeu d'aimants étant séparé par des encoches 15, 16, 17 dans le cylindre d'impression 6, dans lesquelles des pinces de retenue des feuilles sur le cylindre 6 sont disposées. Ces aimants peuvent être fixés  
5 par tout moyen approprié sur le cylindre, notamment par collage, vissage ou autre moyen équivalent.

Selon une première variante de l'invention, les éléments magnétiques 59 (par exemple des aimants) ne sont pas placés  
10 directement dans le cylindre d'impression 6 mais dans un cylindre de décharge 57.

Selon une deuxième variante de l'invention les éléments magnétiques 60 (par exemple des aimants) sont placés dans  
15 un cylindre intermédiaire 58, qui est situé entre le cylindre de décharge et les lampes UV 10, dans le sens de déplacement du substrat.

Selon une autre variante, les aimants sont placés à la fois  
20 dans le cylindre d'impression 6 et/ou dans le cylindre de décharge 57 et/ou dans le cylindre intermédiaire 58.

L'intérêt des deux variantes est qu'elles permettent de maintenir un cylindre d'impression classique sans risquer  
25 de créer des bosses ou des creux dans les impressions en raison d'une surface inégale du cylindre d'impression 6.

Dans les figures 3A et 3B, l'on a représenté schématiquement deux vues partielles d'un cylindre  
30 d'impression avec deux variantes d'aimants. Dans la première variante (figure 3A), le cylindre d'impression 6 comporte au moins une encoche 18 dans laquelle se trouve le système de pince 19 retenant le substrat 1 qui est imprimé.

Le cylindre comprend de plus une deuxième encoche 20 dans laquelle sont placés des aimants 21, 22 selon une répartition correspondant à celle des impressions sur le substrat (non-représenté). Les aimants 21, 22 sont recouvert par une plaque 24 en matière non magnétique, par exemple de l'aluminium ou de l'inox. Dans cette variante, les aimants 21, 22 sont des aimants permanents.

Dans la variante de la figure 3B, les éléments identiques sont référencés de la même façon que dans la figure 3A, et la différence est constituée par les moyens utilisés comme aimants. Dans cette variante, on utilise des bobinages 25, 26.

Les principes exposés en référence aux figures 3A et 3B pour le cylindre d'impression 6 s'appliquent bien entendu de la même façon dans les variantes de l'invention indiquées ci-dessus, lorsque ce sont le cylindre de décharge 57 et/ou le cylindre intermédiaire 58 qui supportent les éléments magnétiques.

Le principe utilisé dans la présente invention est montré de façon schématique à la figure 4. Dans cette figure on a représenté un substrat 27, par exemple une feuille de papier, sur lequel une impression en encre optiquement variable a été déposée. Le cylindre d'impression 6 comprend comme représenté un aimant permanent 28 qui crée les lignes de champ magnétique 29, 30 représentées dans cette figure. En outre, l'encre optiquement variable contenant des pigments magnétiques à effet optique variable, les lignes de champ magnétique 29, 30 vont orienter ces pigments selon les directions indiquées dans cette figure 4. Dans une zone centrale 31, les pigments vont être alignés verticalement

alors que dans les zones latérales 32 et 33, les pigments vont prendre une configuration plus horizontale, comme représenté. Ainsi, en fonction de l'angle selon lequel l'impression sera considérée, la couleur apparente de l'impression changera et un changement d'orientation aura un résultat dynamique au niveau de l'impression avec des changements de couleur suivis dans l'impression.

L'un des avantages du système selon l'invention est que comme la feuille est statique par rapport aux aimants, l'on évite le problème évoqué ci-dessus lié au sens habituel de déplacement des feuilles par rapport au sens dans lequel l'on veut créer l'effet optique. L'on peut maintenant créer cet effet sans changement de directions de déplacement des feuilles successives, voire sur une même feuille, créer des éléments de sécurité avec des effets optiques dans des directions différentes (perpendiculaires ou non) sans influence sur la direction de déplacement des feuilles successives ni nécessité d'effectuer des impressions successives avec de l'encre optiquement variable.

Les figures 4A et 4B montrent un premier effet optique qu'il est possible d'obtenir avec la machine selon l'invention. Dans la figure 4A, une impression 40 en encre contenant des pigments magnétiques à effet optique variable forme le chiffre "100". Afin de représenter de façon correcte l'effet obtenu, cette impression 40 a sa moitié supérieure plus claire et sa moitié inférieure plus foncée.

L'impression 41 de la figure 4A représente la même impression que l'impression 40 mais ayant subi une rotation autour de l'axe X de façon à varier l'angle de considération de l'impression. Dans cette position, c'est

maintenant la moitié inférieure qui est plus claire et la moitié supérieure qui est plus foncée.

Pour obtenir cet effet, les pigments sont orientés au moyen d'un aimant comme dans la coupe A-A représentée à la figure 4B, c'est-à-dire approximativement à 45° dans la partie gauche 42 et approximativement à 135° dans la partie de droite 43.

10 Ainsi, par des rotations dans deux directions autour de l'axe X, on obtient une variation déterminée des couleurs des deux moitiés de l'impression qui résulte dans un effet optique dynamique, impossible à copier avec des moyens classiques tels que scanners ou photocopieurs.

15

Un deuxième effet optique que l'on peut créer avec l'invention est décrit en référence aux figures 5A et 5B. L'impression 44 forme le chiffre "100" et elle comporte une zone plus claire sur sa partie supérieure. En faisant 20 tourner l'impression autour de l'axe X, la zone claire se déplace alors dans l'impression, comme montré dans les impressions 45 et 46 pour passer dans la partie centrale de l'impression (impression 45) et dans la partie inférieure de celle-ci (impression 46).

25

Cet effet optique est obtenu par l'orientation des pigments telle que représentée dans la figure 5B qui correspond à la coupe B-B de la figure 5A. Comme représenté (de la gauche vers la droite), les pigments ont d'abord une orientation 30 quasi verticale (zone 47), puis progressivement arrivent à une orientation horizontale (zone 48) et finalement reprennent une orientation pratiquement verticale (zone 49).

Ainsi, par des rotations dans deux directions autour de l'axe X, on obtient l'effet visuel d'un déplacement d'une zone claire à l'intérieur de l'impression qui résulte dans un effet optique dynamique, impossible à copier par photocopie ou scannage.

Un troisième effet optique est représenté dans les figures 6A et 6B. Cet effet est obtenu par deux impressions superposées créées avec la même encre optiquement variable. Lorsque l'impression est vue perpendiculairement (impression 50), l'impression est brillante et le fond est mat. Si l'impression est tournée dans n'importe quelle direction, il y a alors une inversion des zones brillantes et mates (impression 51). De plus, si l'on change l'orientation latéralement (impression 52), on obtient en plus une variation de couleur.

Ces effets optiques sont obtenus par les impressions représentées dans la coupe C-C de la figure 6B dans laquelle on a une première couche 53 avec des pigments orientés dans une première direction et une deuxième couche 54, avec des pigments orientés dans une deuxième direction, les deux directions étant différentes. Ces couches sont déposées successivement sur le substrat et la première couche 53 doit être séchée avant que la deuxième ne soit déposée, afin de maintenir l'orientation des pigments dans ladite première couche.

L'invention n'est pas limitée aux modes d'exécution décrits mais des variations sont possibles dans le cadre de la protection revendiquée. Par exemple, le tamis peut être

porté par un cylindre (comme dans la machine des figures 1 et 2) ou peut aussi être plan.

Différents types d'encre sont également possibles, du moment qu'elles contiennent des pigments orientables magnétiquement.

Revendications

1. Machine d'impression pour un substrat (1) sous forme de feuille ou de bande continue, ledit substrat étant  
5 destiné à recevoir au moins une impression, comprenant au moins un système de transfert (5) pour amener le substrat (1) sur un cylindre d'impression (6), au moins un tamis (7,8) de forme cylindrique ou plane, le tamis coopérant avec le cylindre d'impression (6) et destiné à imprimer le  
10 substrat par sérigraphie avec une encre contenant des pigments orientables par un champ magnétique et un système de décharge (9) pour emmener le substrat (1) après l'opération d'impression, caractérisée en ce que ledit cylindre d'impression comporte au moins un élément  
15 magnétique (12,13,14) sur sa surface d'impression, ledit élément magnétique étant placé à un endroit correspondant à ladite impression sur ledit substrat effectuée par ledit tamis (7,8).
- 20 2. Machine d'impression selon la revendication 1, dans laquelle le substrat (1) reçoit une pluralité d'impressions arrangées sous forme matricielle et que le cylindre d'impression comporte une pluralité d'éléments magnétiques (12,13,14) arrangés dans une forme matricielle  
25 correspondante.
3. Machine d'impression pour un substrat (1) sous forme de feuille ou de bande continue, ledit substrat étant destiné à recevoir au moins une impression, comprenant au  
30 moins un système de transfert (5) pour amener le substrat (1) sur un cylindre d'impression (6), au moins un tamis (7,8) de forme cylindrique ou plane, le tamis coopérant avec le cylindre d'impression (6) et destiné à imprimer le

substrat par sérigraphie avec une encre contenant des pigments orientables par un champ magnétique et un système de décharge (9) pour emmener le substrat (1) après l'opération d'impression, caractérisée en ce que le système  
5 de décharge comprend un cylindre (57,58) ayant au moins un élément magnétique (59, 60) sur sa surface, ledit élément magnétique étant placé à un endroit correspondant à ladite impression sur ledit substrat effectuée par ledit tamis (7,8).

10

4. Machine d'impression selon la revendication 3, dans laquelle ledit cylindre est un cylindre de décharge (57).

5. Machine d'impression selon la revendication 3, dans  
15 laquelle ledit cylindre est un cylindre intermédiaire (58).

6. Machine d'impression selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le ou lesdits éléments magnétiques (12,13,14,59,60) créent un champ magnétique  
20 dans une direction prédéterminée.

7. Machine d'impression selon la revendication 6, dans laquelle le ou lesdits éléments magnétiques sont orientés dans une direction parallèle et/ou perpendiculaire au sens  
25 de déplacement du substrat.

8. Cylindre (6,57,58) pour l'impression ou le transfert d'un substrat (1) sous forme de feuille ou de bande continue, ledit substrat étant destiné à recevoir au moins  
30 une impression par sérigraphie avec une encre contenant des pigments orientables par un champ magnétique, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un élément magnétique (12,13,14,59,60) sur sa surface pour orienter les pigments



de ladite encre, et en ce que ledit au moins un élément magnétique (12,13,14,59,60) est recouvert par une plaque (24) en matière non magnétique.

5 9. Cylindre selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite plaque (24) est en aluminium ou en inox.

10. Machine d'impression selon l'une des revendications 1 ou 3, caractérisée en ce que le cylindre d'impression (6)  
10 ou le cylindre du système de décharge (57,58) est un cylindre tel que défini dans la revendication 8 ou 9.

11. Procédé d'impression par sérigraphie d'un substrat sous forme de feuille ou de bande dans lequel on forme une  
15 impression au moyen d'une encre contenant des pigments magnétiques, caractérisé en ce que l'on soumet ladite impression à un champ magnétique avant son séchage de façon à orienter lesdits pigments.

20 12. Procédé d'impression selon la revendication 11, dans lequel le champ magnétique oriente les pigments dans une direction prédéterminée.

13. Procédé d'impression selon la revendication 12, dans  
25 lequel les pigments sont orientés parallèlement et/ou perpendiculairement au sens de déplacement du substrat.

14. Procédé d'impression selon l'une des revendications 11 à 13, dans lequel l'on forme une première impression en  
30 encre à effet optique variable sur le substrat, on soumet ladite impression à un premier champ magnétique orientant les pigments dans une première direction, on sèche ladite première impression, on forme une deuxième impression en

encre à effet optique variable sur la première impression, on soumet ladite deuxième impression à un deuxième champ magnétique orientant les pigments dans une deuxième direction, et on sèche ladite deuxième impression.

5

15. Procédé selon la revendication 14, dans lequel la première direction et la deuxième direction sont différentes.

10

16. Procédé selon l'une des revendications 11 à 15, dans lequel ladite impression comprend une pluralité d'impressions individuelles arrangées sous forme matricielle.

15

17. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que ladite impression est formée par passage dudit substrat au contact d'un cylindre d'impression (6) avec lequel coopère au moins un tamis (7, 8) de forme cylindrique ou plane pour l'impression sérigraphique de ladite encre.

20